



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09269004 A**(43) Date of publication of application: **14.10.97**

(51) Int. Cl.

**F16C 3/06**(21) Application number: **08104235**(71) Applicant: **SUZUKI MOTOR CORP**(22) Date of filing: **29.03.96**(72) Inventor: **KOBAYASHI MITSUNARI**(54) **CRANKSHAFT**

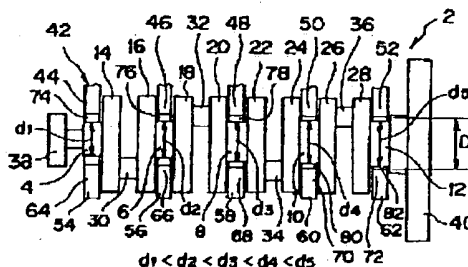
## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enhance the moving rigidity of a crankshaft by forming the bearing hole diameters of the journal bearings of an internal combustion engine to have the same diameters, forming the journal shaft diameters of a crankshaft not to have the same diameter, and setting the thickness of bearing metals between the journal bearings and the journals according to difference between the hole diameters and the shaft diameters.

**SOLUTION:** A crankshaft 2 is so formed that journal shaft diameters  $d_1$ - $d_5$  of journals 4-12 are formed not to have the same diameters so as to be gradually enlarged according as they approach a flywheel 40, and bearing hole diameters of journal bearings formed of the block side journal bearings 44-52 of cylinder blocks 42 and cap side journal bearings 64-72 of bearing caps 54-62, are formed to have the same diameters D. Each of the thickness of bearing metals 74-82 interposed between the journal bearings 44-52 and the journal bearings 64-72 is set according to difference between the bearing hole diameters D and the journal shaft diameters  $d_1$ - $d_5$ . Therefore, the journal shaft diameters can be optionally

set without changing the bearing hole diameters, and the moving rigidity of the crankshaft 2 can be enhanced.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-269004

(43)公開日 平成9年(1997)10月14日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 1 6 C 3/06

F 1 6 C 3/06

審査請求 未請求 請求項の数2 F D (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平8-104235  
(22)出願日 平成8年(1996)3月29日

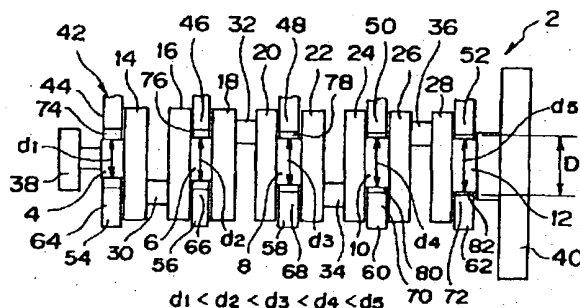
(71)出願人 000002082  
スズキ株式会社  
静岡県浜松市高塚町300番地  
(72)発明者 小林 光成  
静岡県浜松市高塚町300番地 スズキ株式  
会社内  
(74)代理人 弁理士 西郷 義美

(54)【発明の名称】 クランクシャフト

(57)【要約】

【目的】 この発明の目的は、内燃機関のジャーナル軸受部の軸受穴径を変更することなくクランクシャフトのジャーナル部のジャーナル軸径を任意に設定し得て、クランクシャフトの動剛性を高めることにある。

【構成】 このため、この発明は、内燃機関のジャーナル軸受部の軸受穴径を同一径に形成して設け、前記内燃機関のクランクシャフトのジャーナル部のジャーナル軸径を非同一径に形成して設け、前記ジャーナル軸受部と前記ジャーナル部との間に介装される軸受メタルの厚さを前記軸受穴径と前記ジャーナル軸径との差に応じて設定して設けたことを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関のジャーナル軸受部の軸受穴径を同一径に形成して設け、前記内燃機関のクランクシャフトのジャーナル部のジャーナル軸径を非同一径に形成して設け、前記ジャーナル軸受部と前記ジャーナル部との間に介装される軸受メタルの厚さを前記軸受穴径と前記ジャーナル軸径との差に応じて設定して設けたことを特徴とするクランクシャフト。

【請求項2】 前記軸受穴径と前記ジャーナル軸径との差が大なる前記ジャーナル軸受部と前記ジャーナル部との間に介装される前記軸受メタルにはスリーブを重ねて設けたことを特徴とする請求項1に記載のクランクシャフト。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明はクランクシャフトに係り、特に、内燃機関のジャーナル軸受部の軸受穴径を変更することなくクランクシャフトのジャーナル部のジャーナル軸径を任意に設定し得て、クランクシャフトの動剛性を高め得るクランクシャフトに関する。

## 【0002】

【従来の技術】内燃機関においては、ピストンの往復運動をコンロッドを介してクランクシャフトに伝達し、回転運動に変換している。従来のクランクシャフトとしては、図6に示すものがある。図6において、102はクランクシャフトである。このクランクシャフト102は、4気筒の内燃機関（図示せず）に使用されるものである。

【0003】クランクシャフト102は、第1～第5ジャーナル部104～112と、第1～第8ウェブ114～128と、第1～第4クランクピン130～136とからなる。このクランクシャフト102には、軸方向の一端側にブーリ138を取付けて設け、軸方向の他端側にフライホイール140を設けている。

【0004】前記クランクシャフト102を軸支するシリンダブロック142には、第1～第5ブロック側ジャーナル軸受部144～152を設けている。また、第1～第5ブロック側ジャーナル軸受部144～152に取付けられて前記クランクシャフト102を軸支する第1～第5軸受キャップ154～162には、第1～第5キャップ側ジャーナル軸受部164～172を設けている。

【0005】クランクシャフト102は、第1～第5ジャーナル部104～112を、シリンダブロック142の第1～第5ブロック側ジャーナル軸受部144～152と第1～第5軸受キャップ154～162の第1～第5キャップ側ジャーナル軸受部164～172との間に、第1～第5軸受メタル174～182を介装して軸支している。

【0006】このようなクランクシャフトとしては、実

開平3-55941号公報、特開昭64-30916号公報に開示されるものがある。

【0007】実開平3-55941号公報に開示されるクランクシャフトは、フライホイールに最も近いクランクジャーナルの径を、他のクランクジャーナルの径の1.5倍～2倍の範囲の値としたものである。

【0008】特開昭64-30916号公報に開示されるクランクシャフトは、シリンダブロックに設けられた上半軸受部と各上半軸受部にボルト締結されるベアリングキャップとの間で、軸受メタルを介して軸支されるものにおいて、各軸受部の穴径にはその内径に応じて、該内径が大きい軸受部ほど厚さ・外周長さとも相対的に大きい軸受メタルを配置したものである。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来のクランクシャフトにおいては、動剛性を高めるために、フライホイール側のジャーナル部のジャーナル軸径を大に形成することが望ましい。

【0010】これは、図5に示す如く、片持ち梁184の振動で自由端から固定端（図5において左端）まで同じ断面積にするよりも、図4に示す如く、片持ち梁186の振動で固定端（図4において左端）側に近づくにしたがい断面積を大きくすると、固有振動数が高くなり、動剛性が向上するからである。

【0011】そこで、例えば、図6に示すクランクシャフト102においては、第1～第5ジャーナル部104～112の各ジャーナル軸径 $d_1$ 、 $d_2$ 、 $d_3$ 、 $d_4$ 、 $d_5$ を、フライホイール140に近づくにしたがい次第に大きくなるよう（ $d_1 < d_2 < d_3 < d_4 < d_5$ ）に形成すれば、動剛性を高めることができる。

【0012】しかし、従来のクランクシャフト102においては、第1～第5ジャーナル部104～112の各ジャーナル軸径 $d_1$ 、 $d_2$ 、 $d_3$ 、 $d_4$ 、 $d_5$ を、同一径になるよう（ $d_1 = d_2 = d_3 = d_4 = d_5$ ）に形成し、あるいは、前記実開平3-55941号公報に開示されるように、フライホイール140に最も近い第5ジャーナル部112のジャーナル軸径 $d_5$ を、他の第1～第4ジャーナル部104～110のジャーナル軸径 $d_1$ 、 $d_2$ 、 $d_3$ 、 $d_4$ よりも大きくなるよう（ $d_1 = d_2 = d_3 = d_4 < d_5$ ）に形成していた。

【0013】これは、ジャーナル部の軸径を変えたと、ジャーナル軸受部の軸受穴径を変える必要があるからである。しかも、ジャーナル部のジャーナル軸径の変更は、ジャーナル軸受部の軸受穴径を変更を必要とするのみならず、軸受穴径の変更により軸受メタルの径の変更を招くことになる。

【0014】このため、ジャーナル部のジャーナル軸径の変更は、ジャーナル軸受部の軸受穴径や軸受メタルの径の変更を招くため、容易に実施し難い不都合があった。

## 【0015】

【課題を解決するための手段】そこで、この発明は、上述の不都合を除去するために、内燃機関のジャーナル軸受部の軸受穴径を同一径に形成して設け、前記内燃機関のクランクシャフトのジャーナル部のジャーナル軸径を非同一径に形成して設け、前記ジャーナル軸受部と前記ジャーナル部との間に介装される軸受メタルの厚さを前記軸受穴径と前記ジャーナル軸径との差に応じて設定して設けたことを特徴とする。

## 【0016】

【発明の実施の形態】この発明のクランクシャフトは、内燃機関のジャーナル軸受部の軸受穴径を同一径に形成して設け、クランクシャフトのジャーナル部のジャーナル軸径を非同一径に形成して設け、ジャーナル軸受部とジャーナル部との間に介装される軸受メタルの厚さを軸受穴径とジャーナル軸径との差に応じて設定して設けたことにより、ジャーナル部のジャーナル軸径を変更しても、ジャーナル軸受部の軸受穴径の変更を招くことがない。

## 【0017】

【実施例】以下図面に基いてこの発明の実施例を説明する。図1～図3は、この発明の実施例を示すものである。図1・図2において、2はクランクシャフトである。このクランクシャフト2は、4気筒の内燃機関（図示せず）に使用されるものである。

【0018】クランクシャフト2は、第1～第5ジャーナル部4～12と、第1～第8ウェブ14～28と、第1～第4クランクピン30～36とからなる。このクランクシャフト2には、軸方向の一端側にプーリ38を取付けて設け、軸方向の他端側にフライホイール40を設けている。

【0019】前記クランクシャフト2を軸支する内燃機関（図示せず）のシリンダブロック42には、第1～第5ブロック側ジャーナル軸受部44～52を設けている。また、第1～第5ブロック側ジャーナル軸受部44～52に取付けられて前記クランクシャフト2を軸支する第1～第5軸受キャップ54～62には、第1～第5キャップ側ジャーナル軸受部64～72を設けている。

【0020】クランクシャフト2は、第1～第5ジャーナル部4～12を、シリンダブロック44の第1～第5ブロック側ジャーナル軸受部44～52と第1～第5軸受キャップ54～62の第1～第5キャップ側ジャーナル軸受部64～72との間に、第1～第5軸受メタル74～82を介装して軸支している。

【0021】前記クランクシャフト2の第1～第5ジャーナル部4～12の各ジャーナル軸径 $d_1$ 、 $d_2$ 、 $d_3$ 、 $d_4$ 、 $d_5$ は、非同一径に形成して設けている。この実施例においては、第1～第5ジャーナル部4～12の各ジャーナル軸径 $d_1$ 、 $d_2$ 、 $d_3$ 、 $d_4$ 、 $d_5$ を、フライホイール40に近づくにしたがい次第に大

きくなるよう（ $d_1 < d_2 < d_3 < d_4 < d_5$ ）に形成している。

【0022】前記シリンダブロック44の第1～第5ブロック側ジャーナル軸受部44～52と第1～第5軸受キャップ54～62の第1～第5キャップ側ジャーナル軸受部64～72とにより形成されるジャーナル軸受部の各軸受穴径は、同一径Dに形成して設けている。

【0023】前記シリンダブロック42の第1～第5ブロック側ジャーナル軸受部44～52と第1～第5軸受キャップ54～62の第1～第5キャップ側ジャーナル軸受部64～72との間に介装される第1～第5軸受メタル74～82は、その各厚さ $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ 、 $t_4$ 、 $t_5$ を、軸受穴径Dと各ジャーナル軸径 $d_1$ 、 $d_2$ 、 $d_3$ 、 $d_4$ 、 $d_5$ との差に応じて設定して設けている。

【0024】次に、この実施例の作用を説明する。

【0025】このクランクシャフト2は、第1～第5ジャーナル部4～12の各ジャーナル軸径 $d_1$ 、 $d_2$ 、 $d_3$ 、 $d_4$ 、 $d_5$ を、フライホイール40に近づくにしたがい次第に大きくなるよう（ $d_1 < d_2 < d_3 < d_4 < d_5$ ）に非同一径に形成し、シリンダブロック42の第1～第5ブロック側ジャーナル軸受部44～52と第1～第5軸受キャップ54～62の第1～第5キャップ側ジャーナル軸受部64～72とにより形成されるジャーナル軸受部の軸受穴径を同一径Dに形成し、シリンダブロック42の第1～第5ブロック側ジャーナル軸受部44～52と第1～第5軸受キャップ54～62の第1～第5キャップ側ジャーナル軸受部64～72との間に介装される第1～第5軸受メタル74～82の各厚さ $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ 、 $t_4$ 、 $t_5$ を軸受穴径Dと各ジャーナル軸径 $d_1$ 、 $d_2$ 、 $d_3$ 、 $d_4$ 、 $d_5$ との差に応じて設定して設けている。

【0026】このように、このクランクシャフト2は、第1～第5ジャーナル部4～12の各ジャーナル軸径 $d_1$ 、 $d_2$ 、 $d_3$ 、 $d_4$ 、 $d_5$ を変更しているにもかかわらず、第1～第5軸受メタル74～82の各厚さ $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ 、 $t_4$ 、 $t_5$ を、軸受穴径Dと各ジャーナル軸径 $d_1$ 、 $d_2$ 、 $d_3$ 、 $d_4$ 、 $d_5$ との差に応じて設定して設けていることにより、ジャーナル軸受部の軸受穴径Dの変更を招くことがなく、軸受穴径Dを同一径にすることができる。

【0027】このため、このクランクシャフト2は、シリンダブロック42と第1～第5軸受キャップ54～62とにより形成されるジャーナル軸受部の軸受穴径Dを変更することなく第1～第5ジャーナル部4～12のジャーナル軸径 $d_1$ 、 $d_2$ 、 $d_3$ 、 $d_4$ 、 $d_5$ を任意に設定することができ、例えば、各ジャーナル軸径 $d_1$ 、 $d_2$ 、 $d_3$ 、 $d_4$ 、 $d_5$ をフライホイール40に近づくにしたがい次第に大きくなるよう形成することにより、図4に示す片持ち梁186の如く、動剛性を高めることが

できる。

【0028】なお、軸受穴径Dと各ジャーナル軸径 $d_1$ 、 $d_2$ 、 $d_3$ 、 $d_4$ 、 $d_5$ との差が大きい場合には、例えば、図3に示す如く、第1ブロック側ジャーナル軸受部44及び第1キャップ側ジャーナル軸受部64と第1ジャーナル部4との間に介装される第1軸受メタル74に所用厚さのスリーブ84を重積して設けることにより、容易に対応することができる。

【0029】

【発明の効果】このように、この発明のクランクシャフトは、内燃機関のジャーナル軸受部の軸受穴径を同一径に形成して設け、クランクシャフトのジャーナル部のジャーナル軸径を非同径に形成して設け、ジャーナル軸受部とジャーナル部との間に介装される軸受メタルの厚さを軸受穴径とジャーナル軸径との差に応じて設定して設けたことにより、ジャーナル部の軸径を変更しても、ジャーナル軸受部の穴径の変更を招くことがない。

【0030】このため、このクランクシャフトは、内燃機関のジャーナル軸受部の軸受穴径を変更することなくクランクシャフトのジャーナル部のジャーナル軸径を任意に設定し得て、クランクシャフトの動剛性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例を示すクランクシャフトの側

面図である。

【図2】図1に示すクランクシャフトの要部拡大側面図である。

【図3】変形例を示すクランクシャフトの要部拡大断面図である。

【図4】固定端に近づくにしたがい断面積を大きくなるよう設定した片持ち梁の振動を説明する図である。

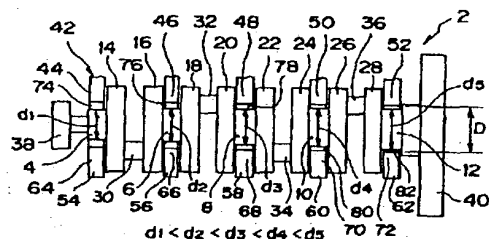
【図5】固定端まで同じ断面積に設定した片持ち梁の振動を説明する図である。

【図6】従来のクランクシャフトの側面図である。

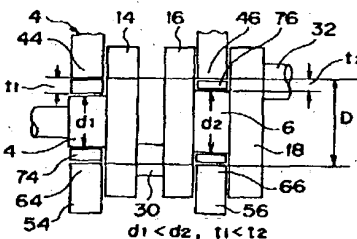
【符号の説明】

- 2 クランクシャフト
- 4～12 第1～第5ジャーナル部
- 14～28 第1～第8ウェブ
- 30～36 第1～第4クランクピン
- 38 プーリ
- 40 フライホイール
- 42 シリンダブロック
- 44～52 第1～第5ブロック側ジャーナル軸受部
- 54～62 第1～第5軸受キャップ
- 64～72 第1～第5キャップ側ジャーナル軸受部
- 74～82 第1～第5軸受メタル
- 84 スリーブ

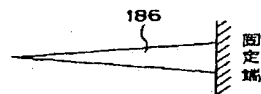
【図1】



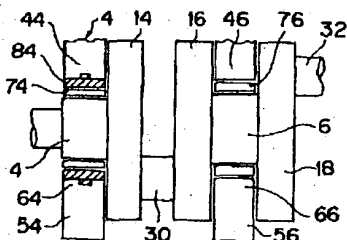
【図2】



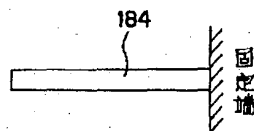
【図4】



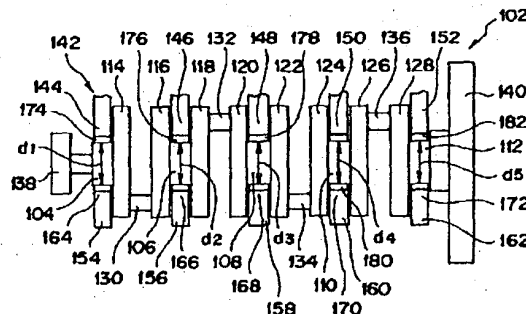
【図3】



【図5】



【図6】



$$d_1 = d_2 = d_3 = d_4 = d_5$$

$$(d_1 = d_2 = d_3 = d_4 < d_5)$$